

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平11-514791

(43)公表日 平成11年(1999)12月14日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
H 0 5 B 33/04		H 0 5 B 33/04	
G 0 2 B 3/00		G 0 2 B 3/00	Z
5/20		5/20	
	1 0 1		1 0 1
G 0 9 F 9/30	3 6 5	G 0 9 F 9/30	3 6 5 D
審査請求 有 予備審査請求 有 (全 22 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願平10-504964  
(86)(22)出願日 平成8年(1996)7月10日  
(85)翻訳文提出日 平成11年(1999)1月8日  
(86)国際出願番号 PCT/IB96/00665  
(87)国際公開番号 WO98/02019  
(87)国際公開日 平成10年(1998)1月15日  
(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), IL, JP, KR

(71)出願人 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション  
アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州アーモンク、オールド・オーチャード・ロード(番地なし)  
(72)発明者 ビーヴィック、ハンス  
スイス国サルヴィル、マイセンシュトラーセ 8  
(72)発明者 ハスカル、エリアブ  
スイス国チューリッヒ、アイダーシュトラーセ 7  
(74)代理人 弁理士 坂口 博 (外1名)

(54)【発明の名称】 有機発光素子用のカプセル封入材としてのシロキサンおよびシロキサン誘導体

(57)【要約】

シロキサン被膜(17)によってカプセル封入された有機発光素子(10)が提供される。このシロキサン被膜(17)は汚染、劣化、酸化などから保護するためにダイオード(10)の発光部分に塗布される。シロキサン被膜(17)はたとえばレンズ(18)などの光学要素を担持する。この光学要素(18)は、ダイオード(10)内で発生する光がこれを通して出力されるように配置される。

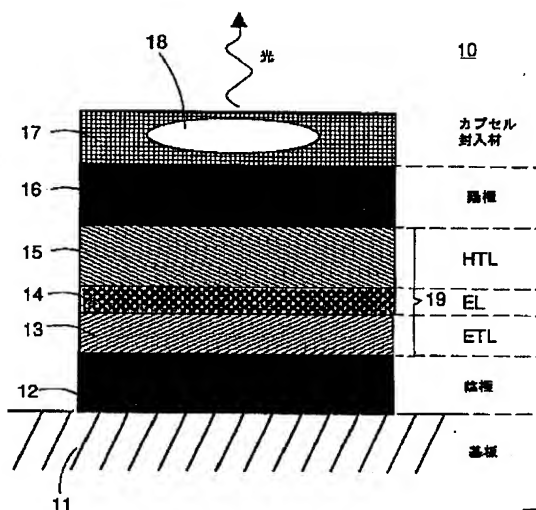


FIG. 1

## 【特許請求の範囲】

1. a) 一方が陽極として働き、もう一方が陰極として働く2つの接触電極と、  
b) 前記2つの電極の間に電圧を印加した場合に電界発光により光が発生する有機領域とを有し、

発光部分の少なくとも一部がシロキサンで覆われ、前記シロキサンが前記光の経路内に配置された光学要素を含むことを特徴とする有機発光素子。

2. 前記シロキサンが前記発光部分に塗布されたシロキサン被膜、または前記発光部分上で硬化される硬化可能なシロキサンである、請求項1に記載の有機発光素子。

3. 前記有機領域が有機多層構造である、請求項1に記載の有機発光素子。

4. 前記シロキサンが前記接触電極または前記有機領域あるいはその両方の1つと直接接触する、請求項1に記載の有機発光素子。

5. 前記光学要素がレンズ、フィルタ、カラー・コンバータ、回折格子、ディフューザ、偏光子、またはプリズム、あるいはこれらの任意の組み合わせである、前記の請求項のいずれか一項に記載の有機発光素子。

6. 前記光学要素が、  
前記シロキサンに埋め込まれるか、  
前記シロキサン中に形成されるか、または

前記シロキサンのポケット状の部分内に配置される、請求項5に記載の有機発光素子。

7. 前記有機発光素子が、アレイまたはディスプレイである、請求項1に記載の有機発光素子。

8. 前記シロキサンが、光学要素のアレイまたはマトリックスを含み、各光学要素が前記アレイの対応する発光ダイオードに対して整列され、あるいは前記ディスプレイのピクセルに対して整列される、請求項7に記載の有機発光素子。

9. 前記光学要素が前記シロキサン中に含まれる適切な染料によって実現される色変換要素またはカラー・フィルタである、請求項8に記載の有機発光素子。

10. 前記染料が前記シロキサン中に形成された容器、好ましくは経路中に充填

される、請求項9に記載の有機発光素子。

11. a) 一方が陽極として働き、もう一方が陰極として働く2つの接触電極と、

b) 前記2つの電極の間に電圧を印加した場合電界発光により光が発生する有機領域とを有し、前記シロキサン被膜が、前記有機発光素子が発生する光と相互作用するように設計された光学要素を含むことを特徴とする、有機発光素子の発光部分の一部を保護するためのシロキサン被膜。

12. 前記光学要素が、レンズ、フィルタ、カラー・コンバータ、回折格子、ディフューザ、偏光子、またはプリズム、あるいはこれらの任意の組み合わせである、請求項11に記載のシロキサン被膜。

13. 前記光学要素が

前記シロキサン膜に埋め込まれるか、

前記シロキサン膜中に形成されるか、または

前記シロキサン被膜のポケット状の部分内に配置される、

請求項11に記載のシロキサン被膜。

14. 光学要素のアレイまたはマトリックスを含む、請求項11に記載のシロキサン被膜。

15. 前記光学要素が、前記シロキサン被膜中に含まれる適切な染料によって実現される色変換要素またはカラー・フィルタである、請求項11に記載のシロキサン被膜。

16. 前記染料が、前記シロキサン中に形成された容器、好ましくは経路中に充填される、請求項15に記載のシロキサン被膜。

17. 前記容器に含まれる前記染料が液体または固体状態である、請求項16に記載のシロキサン被膜。

18. 有機発光素子の発光部分の一部を保護するための、色変換要素またはカラー・フィルタを有するシロキサン被膜を作成する方法であって、

シロキサン被膜中に容器を形成するステップと

前記容器を染料、好ましくは色変換染料で充填するステップとを含む方法。

**【発明の詳細な説明】**

有機発光素子用のカプセル封入材としてのシロキサンおよび

シロキサン誘導体

技術分野

本発明は、離散型発光素子、アレイ、ディスプレイなどの有機電界発光素子、詳細にはこれらの素子のカプセル封入に関する。本発明はさらにこれらをカプセル封入する方法に関する。

発明の背景

有機電界発光（E L）は離散型発光素子、アレイ、およびディスプレイに応用できるため、広範に研究されている。これまでに調べられた有機材料は多くの用途において従来の無機材料に取って代わり、また全く新しい用途を生み出す可能性がある。有機E L素子は加工し易くかつ極めて高い自由度をもつため、近い将来に素子構造のさらなる改良に利用できる、さらに効率がよく耐久性のある材料として有望である。

有機E L発光素子（O L E D）は無機L E Dと極めて類似の機能を示す。実際の設計に応じて、光は透明ガラス基板上に付着した透明電極、または透明上部電極を通して取り出される。最初のO L E Dは非常に簡単で、2～3層しか備えていなかった。最近の進歩により、有機発光素子は各々が特定

の目的に最適化された多数の異なる層を有するようになってきている（多層素子として知られる）。

現在用いられているこのような多層素子構造のO L E Dの性能の限界は信頼性である。有機材料のあるものは汚染、酸化、および湿度に非常に敏感であることが実証されている。さらに、O L E Dの接触電極として用いられる金属の大部分は、空気または他の酸素含有環境中で腐食されやすい。たとえば、C a電極が空气中で不変であるのは短時間に過ぎず、素子は急速に劣化する。このような反応性の高い金属が付近の有機材料と化学反応を行うこともあり得ることで、これも素子の性能に悪影響を与えるおそれがある。低仕事関数の陰極金属による手法では、陰極金属の汚染を避けるための素子の注意深い取扱い、および通常の雰囲気

での操作が望ましい場合には、素子の高品質のカプセル封入が必要である。十分にカプセル封入した低仕事関数の金属接点でも、有機LED材料から自然に発散するガス、不純物、および溶剤に起因する劣化を受ける。

電極の不安定性および劣化の問題を解決するために多くの手法が試みられてきた。一般的な手法は、低仕事関数の金属を使用し、後でそれをより厚い金属被覆の下に埋めるものである。この場合、Y. Sato他「Stability of organic electroluminescent diodes」、Molecular Crystals and Liquid Crystals, Vol.253, 1994, pp.143~150に記載されているように、その金属中のピン・ホールが、酸素および水が下の反応

性金属に達するための十分な経路を提供する。

現在の有機発光素子の総寿命は限られている。安定したOLEDの動作のための不活性で安定で透明なカプセル封入材がないことが、OLED開発の主要な障害として残されている。

有機LEDは多くの用途において従来の無機LEDの性能を凌駕する可能性が大きい。(無機LEDの場合のように)限られた面積の高価な結晶性基板上に比較的高い成長温度で付着されるのではなく、大きい安価なガラス基板または広範な他の安価な透明、半透明、さらに不透明の結晶性または非晶性基板上に低温で付着させることができるので、OLEDおよびそれに基づく素子の主要な利点の1つは価格である。基板をフレキシブルなものにして、柔軟なOLEDおよび新型のディスプレイを可能にすることもできる。現在、OLEDおよびそれに基づく素子の性能は、以下のいくつかの理由で無機LEDに劣る。

1. 高い動作電流：有機素子は必要な電荷を能動領域(発光層)に移動させるのにより多くの電流を必要とし、そのために素子の電力効率が低下する。
2. 信頼性：有機LEDは空気中でまた動作中に劣化する。いくつかの問題の寄与が知られている。

A) 効率的な低電界電子注入には、Mg、Ca、Liなどの低仕事関数の陰極金属が必要であるが、これらは全て酸素および水中で非常に反応性が高い。周囲気体および有機材料

から発生する不純物が接点を劣化させる。

B) 従来のAgMgおよびITO接点はそれぞれ依然として好ましいETLおよびHTL材料へのキャリア注入に対する大きな障壁を有する。したがって、顕著な注入電流を生ずるためには高電界が必要である。

3. 低い化学的安定性：OLEDに一般に用いられる有機材料は、周囲雰囲気、接点電極材料の拡散、有機物の内部拡散、および有機物と電極材料の反応による劣化を受けやすい。

上の記述から分かるように、有機発光素子の簡単で効率的なカプセル封入が必要である。発光素子一般のもう一つの問題は、発生した光を放出する光路を提供する必要があることである。

本発明の一目的は、有機発光素子の簡単で安価なカプセル封入法を提供することである。

本発明の別の目的は、新規な改良された有機EL素子、アレイ、およびそれに基づく改良された安定性および信頼性を有するディスプレイを提供することである。

もう一つの目的は、本発明の新規な改良されたEL素子、アレイおよびディスプレイを作成する方法を提供することである。

#### 発明の概要

特許請求される本発明は、既知の有機発光素子の信頼性を改良することを意図する。上記の目的は、透明なシロキサン

またはシロキサン誘導体による有機発光素子のカプセル封入法を提供することによって達成された。カプセル封入材は、前記有機発光素子から放出される光の光路内にあるように配置された光学要素を含む。カプセル封入材中に形成され、または埋め込まれる光学要素の例には、レンズ、フィルタ、カラー・コンバータ、回折格子、プリズムなどがある。

本発明は、シロキサンおよびシロキサン誘導体が有機発光素子を作成するのに用いられる有機材料と直接接触する用途によく適合するという知見に基づく。これは、いかなる材料も有機素子と直接接触させない現在受け入れられているOL

E D技術とは対照的である。現在のO L E Dはたとえば適当なハウジングおよび封止手段を用いた「機械的」封止によって保護されている。

従来の手法とは対照的に、このカプセル封入材はまた発光部分またはその一部を覆ってもよい。シロキサンおよびシロキサン誘導体は、有機素子の発光部分の挙動および寿命に悪影響を及ぼさないらしいことが分かった。

シロキサンおよびシロキサン誘導体は、有機素子と密着する透明で非反応性のシールを形成する。これは、水、溶剤、埃などの外部汚染物質に対する優れた障壁を提供する。提案のカプセル封入材はまた、O L E D素子に用いられる（カルシウム、マグネシウム、リチウムなどの）高反応性金属電極を腐食から保護する。このカプセル封入材は非導電性であるが、このことは金属電極もカプセル封入材内に埋め込む場合

には特に重要である。

さらに、シロキサンおよびシロキサン誘導体は極めて丈夫で安定である。これらは高駆動、高加熱条件下でも有機素子と反応することはない。通常電力密度が極大になるO L E Dの発光部分の付近でも、このカプセル封入材との反応は起こらない。

シロキサンおよびシロキサン誘導体の別の重要な特徴は、空気、溶剤、または水が捕捉されないように下の有機材料と密着することである。これによって有機素子の寿命が延長する。

シロキサンおよびシロキサン誘導体カプセル封入のその他の利点は、本発明の実施形態に関して言及する。

#### 図面の説明

本発明を下記の概略図面を参照して詳しく説明する（図面は寸法通りに描かれてはいないことに注意）。

第1図は、本発明による、光学素子を含むシロキサン・カプセル封入材で保護された分散型の有機発光素子の概略断面図である。

第2図は、レンズを入れたポケット状の部分を含む本発明によるシロキサン・カプセル封入材の概略断面図である。

第3図は、カプセル封入材として働く2つのシロキサン層を含む、本発明によるディスプレイまたはアレイの断面図である。

第4図は、レンズのマトリックスを有するシロキサン被膜を含む、本発明によるディスプレイまたはアレイの上面図である。

第5図は、従来のディスプレイまたはアレイの上面図である。

第6図は、本発明による、色変換染料で充填した経路を有するシロキサン被膜を含む、第5図のディスプレイまたはアレイの上面図である。

第7A図ないし第7C図は、本発明によるシロキサン被膜の製造を示す図である。

#### 一般的な説明

シリコーン成型コンパウンドは20年以上前から知られており、その用途には、とりわけ電気および電子素子のカプセル封入が含まれる。特にシロキサン、即ちシリコーン樹脂は、集積回路などの電子素子の成型、およびこのような素子の一部分の被覆に広く用いられている。シロキサンの典型的な例は、モノフェニルシロキサン単位、ジフェニルシロキサン単位、フェニルメチルシロキサン単位、ジメチルシロキサン単位、モノメチルシロキサン単位、ビニルシロキサン単位、フェニルビニルシロキサン単位、メチルビニルシロキサン単位、エチルシロキサン単位、フェニルエチルシロキサン単位、エチルメチルシロキサン単位、エチルビニルシロキサン単位、またはジエチルシロキサン単位の任意の組み合わせのコポリ

マーまたはコポリマーのブレンドから成る。

樹脂組成に応じてシロキサンの性質は変化する。考慮すべき特徴は、亀裂形成に対する安定性、耐湿性、熱膨張係数、弾性率、および架橋方法である。ヒドロシリル化反応で架橋するシロキサンは、シロキサンの特に有用な一群である。露光により架橋するシロキサンも、たとえばシロキサン・プレポリマーがビニル型またはアセチレン基および光活性化ラジカル開始剤を含む場合などには好ましい。



有機発光素子のカプセル封入材に適するシロキサンおよびシロキサン誘導体の例には、たとえば、米国特許第4125510号、第4405208号、第4701482号、第4847120号、第5063102号、第5213864号、第5260398号、第5300591号、および第5420213号に挙げられているものがある。カプセル封入されるOLEDが発する光の波長領域において透明なシロキサンを選択することが重要である。以下において、シロキサンという用語は、全ての異なる種類の透明シロキサンと同義語として用いる。他の材料をシロキサンで硬化させて材料特性を強化することができる。したがって、カプセル封入材の1成分が有機白金錯体やチタンなどの酸素除去剤、またはトールアルアルコールや類似分子などのラジカル除去剤を含む場合などに、2つのポリマーの混合物が素子性能の強化をもたらすことができる。あるいは、シロキサンはまた第2ポリマー層の転写のための有用なパッシベーション層を提供し、特に

第2ポリマー層が通常なら素子を攻撃するはずの攻撃的溶剤を必要とする場合、このシロキサンによってその溶剤が効果的にブロックされる。この第2の層は気体の受動的または能動的なOLEDへの拡散を防止することにより、性能をさらに改善することができる。

カプセル封入されるOLEDの有機物質の汚染を回避するために、または金属電極の腐食を防止するためには、素子と密着するカプセル封入材を得ることが重要であることが分かった。さらに、OLEDを加熱する必要なく、またOLEDを攻撃的な薬品で処理する必要なく、OLEDをカプセル封入できることが重要である。

シロキサンおよびシロキサン誘導体は、OLED上に容易に載せることができる形状に成型することができる。シロキサンは、その弾性により、容易にOLED表面と共形となる。予め加工したシロキサン被膜をOLED上に巻き付けることが可能である。数枚のシロキサン被膜を重ね合わせることができるのがシロキサンの興味深い性質である。シロキサンはミクロンおよびサブミクロン・スケールでの成型で高アスペクト比および易剥離性を有する安定なパターン（構造）を

形成するのに特に適している。

予め加工したシロキサンをOLED上に載せる代わりに、たとえば米国特許第5063102号に記述されるように、紫外線を用いて硬化することができる粘稠なシロキサン組成物でOLEDを覆うこともできる。硬化可能なシロキサン組

成物を用いると、OLEDの過剰な加熱を回避することができる。このケースは、光屈曲素子などの光学要素およびカプセル封入材を1製造ステップで素子上に形成するマイクロ成型あるいはエンボス加工には特に望ましい。

本発明の第1の実施形態を第1図に示す。離散型の有機発光素子10が示してある。これは基板11上に配置した電極12（陰極）を備える。電極12の上面に3つの有機層13～15のスタックが配置される。有機層13は電子輸送層（ETL）として働き、有機層15は正孔輸送層（HTL）として働く。2つの輸送層13と15の間に埋め込まれた有機層14は電界発光層（EL）として働く。以下、この有機層のスタックを便宜上有機領域と呼ぶ。この実施形態において、有機領域の参照番号は19である。HTL15の上面に上部電極（陽極）16が形成される。素子10の最上面はシロキサン被膜17で封止される。この被膜17は素子10と共形となる。この例において、カプセル封入材17中に埋め込まれる光学素子はレンズ18である。シロキサンはまた陽極上位（cathode-up）構造を覆い保護するためにも使用できる。

このようなレンズ18は（第1図に示すように）カプセル封入材17中に埋め込まれた離散型の光学素子とすることができる。同様に、レンズ20は、第2図に概略的に示すように、カプセル封入材22のポケット状部分21内に配置することもできる。封入をさらに簡略化するため、かつコスト低

減のために、エンボス加工（第3図参照）などによりシロキサン中にレンズを直接形成することもできる。この場合、より高い屈折率のシロキサンの第2層を加えてレンズ効果を高めることができる。

第2の実施形態を第3図に示す。この図では有機発光アレイ30の断面を示してある。共通基板31の上面に、アレイ30の各発光ダイオードに個別にアドレ

スできるように陰極32がパターン化されている。便宜上有機発光ダイオードを濃い灰色層33で示す。層33はたとえば有機層のスタックを含むことができる。有機層33の上面に透明または半透明の陽極34が形成されている。アレイ30を平面化するためにアレイの上面に硬化性シロキサン・カプセル封入材を注ぐ。このシロキサンを紫外線で露光することにより、薄いシロキサン層35.1が形成される。この層35.1はアレイ30をカプセル封入し、平面化された上部表面を提供する。

次のステップにおいて、エンボス加工されたレンズ36を含むシロキサン被膜35.2を貼り付ける。このシロキサン被膜35.2はたとえばアレイ30上に巻き付けることができる。シロキサン被膜35.2とシロキサン被膜35.1は互いに密着する。レンズ36はアレイ30の各ダイオードに対して、ダイオードが発する光がアレイ30の上方の半空間内に放出される前に陽極34、シロキサン35.1および35.2、およびレンズ36を通過するように配列される。この配置において、アレイ30の各ダイオードのサイズは、主

に陰極32の形状によって規定される。本発明はまた陰極上位構造にも適することと留意されたい。

第4図に別の実施形態を示す。有機ディスプレイ40の上面図が示してある。第4図ではこのディスプレイ40の最上層43だけが見える。ディスプレイ40は9×5個の方形ピクセル41を含む。このディスプレイの表面の一部がシロキサン被膜44で覆われ、カプセル封入されている。シロキサン被膜44はレンズ42のマトリックスを載せている。被膜44は、光がレンズ42を通して放出されるようにレンズ42がピクセル41に対して位置合せされるように、横方向に位置合せされる。発せられた光の方向性を改善するため、または光を集中するために、ミクロ・レンズまたはマクロ・レンズを使用することができる。たとえばヘッド搭載ディスプレイでは集光が必要である。マクロ・レンズを有するシロキサン被膜を従来の有機発光ディスプレイに貼り付けて、ディスプレイの光を見る人の目に集束させることもできる。本発明による集積光学要素を有するシロキサン被膜は、別個の光学素子の必要をなくし、カプセル封入材を基本的なデバイス

動作物品と合体させる。これは、たとえば1995年8月4日出願の同時係属PCT出願PCT/IB95/00609「Stamp for a Lithographic Process」に記述されるような位置合せ方式を用いて、下の有機素子に対して位置合せすることができる。

別の有機ディスプレイ実施形態50を第5図に示す。第4

図と同様にディスプレイ50の最上層55のみが示してある。このディスプレイは9行×11列の方形ピクセル51を含む。ディスプレイ50は、所定の方法で操作すれば各ピクセル51が白色光を発するように設計されている。多色ディスプレイを実現するために、通常カラー・フィルタまたはカラー・コンバータが用いられる。本発明によれば、望ましくない化学薬品を用いる光リソグラフィ・ステップは不要である。場合によっては、有機素子の画定に光リソグラフィは不可欠である。このような場合、光リソグラフィ・ステップを実行する前に、シロキサン・カプセル封入を付着または形成することができる。これによりこのシロキサン層が、素子を損傷するおそれがある攻撃性の化学的光リソグラフィ・ステップから有機素子を保護する。ディスプレイ50の上面に配置される適当なカラー・コンバータを第6図に示す。カラー・コンバータとして働く光学素子53、54はシロキサン被膜52中に組み込まれる。シロキサンを微細成型またはエボス加工することにより経路53、54をシロキサン被膜52中に設ける。経路の深さは色変換材料の周りに設計されるが、通常0.1～50 $\mu$ mであり、1～15 $\mu$ mが好ましい。経路の代わりに、殆どどんな形状およびサイズでもよい容器をシロキサン内に形成することもできる。経路53は第1の色変換染料を含み、経路54は別の色変換染料を含む。この例において、シロキサン被膜52は第1、第4、および第7のピクセル列が経路53に対して整列するようにディスプレイ5

0の上面に配置される。第2、第5、および第8のピクセル列は、経路54に対して整列させる。適当な色変換染料を選択すれば三色ディスプレイを実現することができる。

このようなカラー・コンバータは以下に簡単に述べるように容易に作成することができる。第1組の経路53および第2組の経路54を含むシロキサン被膜52を第7A図に示す。たとえば第1組の経路53を緑色を与える色変換染料で充たすために、第7B図に示すように、シロキサン被膜52の一縁部を適切な染料を含む浴70に浸漬する。すると染料は毛管現象により自動的に経路53に装入される。第1組の経路53が充填されると、シロキサン被膜52をひっくり返して、反対側縁部を別の染料を含む浴71に浸漬する。たとえば、毛管の開口部をシロキサンで封止することにより、染料は溶液状態を保ち、スペクトル性能および色変換染料の効率を高めることができる。同様に、液体を蒸発させて固体状の染料を閉じこめて残すこともできる。こうすることにより、第2組の経路54を第2浴71（第7C図）に含まれる染料で充填する。第2の染料は、たとえば赤色を与える染料である。染料はシロキサン被膜52内に設けた経路内に留めることができ、またその溶剤を蒸発させて染料を固体状態で残すこともできる。

上記の手法により、青色発光有機アレイ50を赤および緑のカラー・コンバータでパターン化して、第6図に示すようなフル・カラーRGB（赤、緑、青）ディスプレイを与える

ことができる。

シロキサン被膜またはカプセル封入材は容易に大量生産することができる。各加工ステップはより複雑なOLED素子に悪影響を及ぼすことなく独立に行うことができる。

有機発光体の広いシート全体にわたって、シロキサン被膜内のパターンが毛管作用により色変換染料で充填され、多色静画像を形成する。これらの画像は、パターン化されたシロキサン被膜をカプセル封入された染料で置き換えて、またはシロキサン・パターン内の色変換染料のミタロ流体操作により修正することができる。シロキサン被膜内の経路は非混和性の流体で充填され、各々が所望の色に対応する染料で充填される。次いで、これらの経路は適切な加圧、または経路に流体を流出入させる他の手段により充填または排出させることができる。

用いるシロキサンの組成および厚みに応じて、柔軟なカプセル封入材を得るこ

とができる。このような柔軟なカプセル封入材は、フレキシブル基板上に形成される有機発光素子に貼り付けることができる。たとえば、柔軟なカプセル封入材で保護された柔軟な有機ディスプレイを実現することが可能である。

カプセル封入材中に形成される、またはカプセル封入材に埋め込まれる光学要素の例には、数例をあげるだけでも、レンズ、フィルタ、カラー・コンバータ、回折格子、ディフューザ、偏光子、およびプリズムがある。異なる波長における

不均等な発光効率を補償するために、カラー・コンバータとアテニュエータとの混合体を有機多色発光アレイと接触させるか、またはその上面に形成することができる。捕捉されたバブルを含むシロキサン被膜を形成することも実現可能である。これらのバブルは下のOLEDが発生する光と相互作用する光学要素として働く。シロキサン内に明確な大きさと形状の空のバブルを設けることにより、容易にレンズが形成できる。これはたとえば、シロキサン中にそれぞれの大きさと形状のサンプルを埋め込むことにより達成される。適当なサンプルとしては、後に容易に除去できるようなものを選択すべきである。エッチング剤を用いるか、または適当な溶剤に溶解することによりこれを除去することが考えられる。同様にこれを機械的に除去することもできる。

総括すれば、上記の例示的实施形態は、ポリマー、オリゴマー、および小分子のOLED設計、またはそれらのハイブリッド設計を含めていかなる有機発光素子にも十分に整合性がある。

【図1】

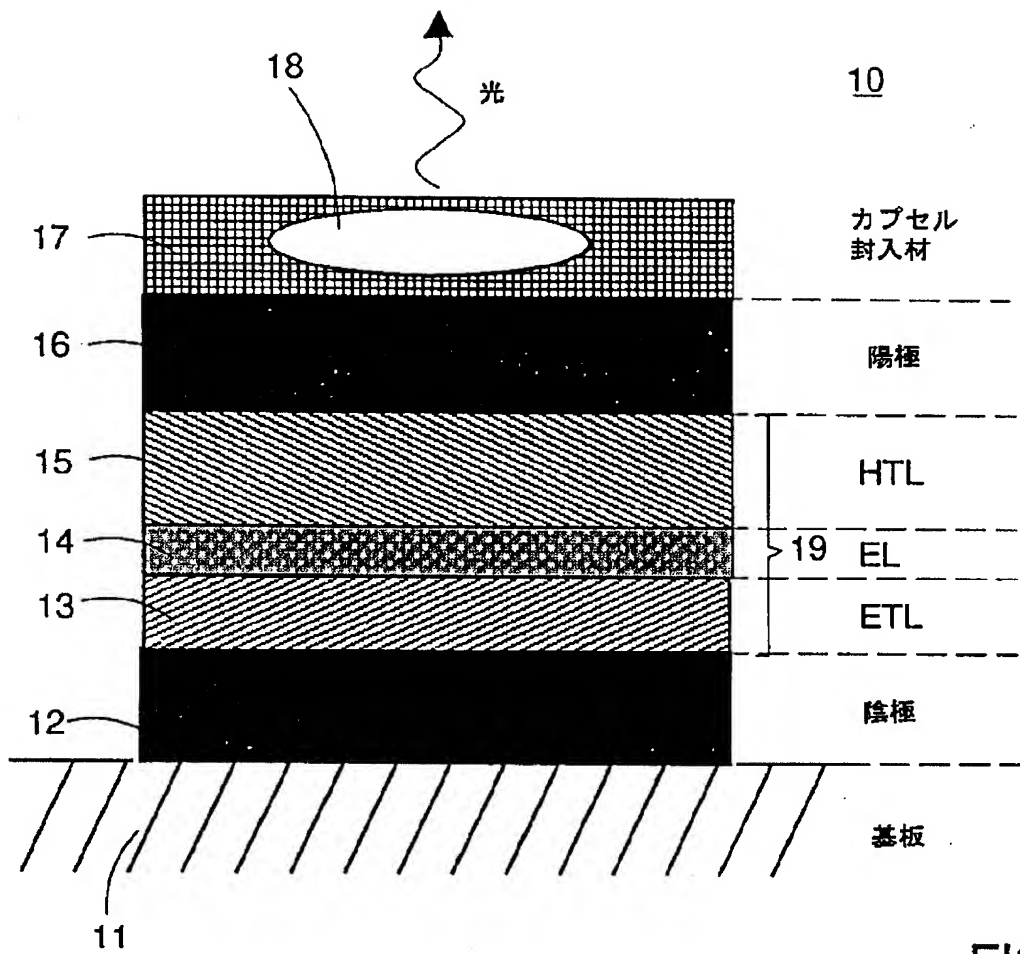


FIG. 1

【図2】

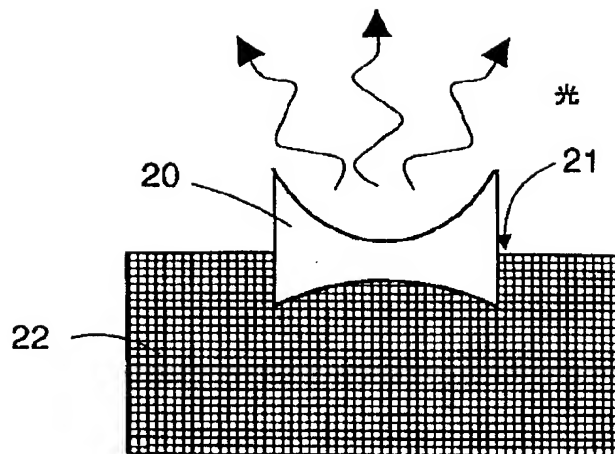
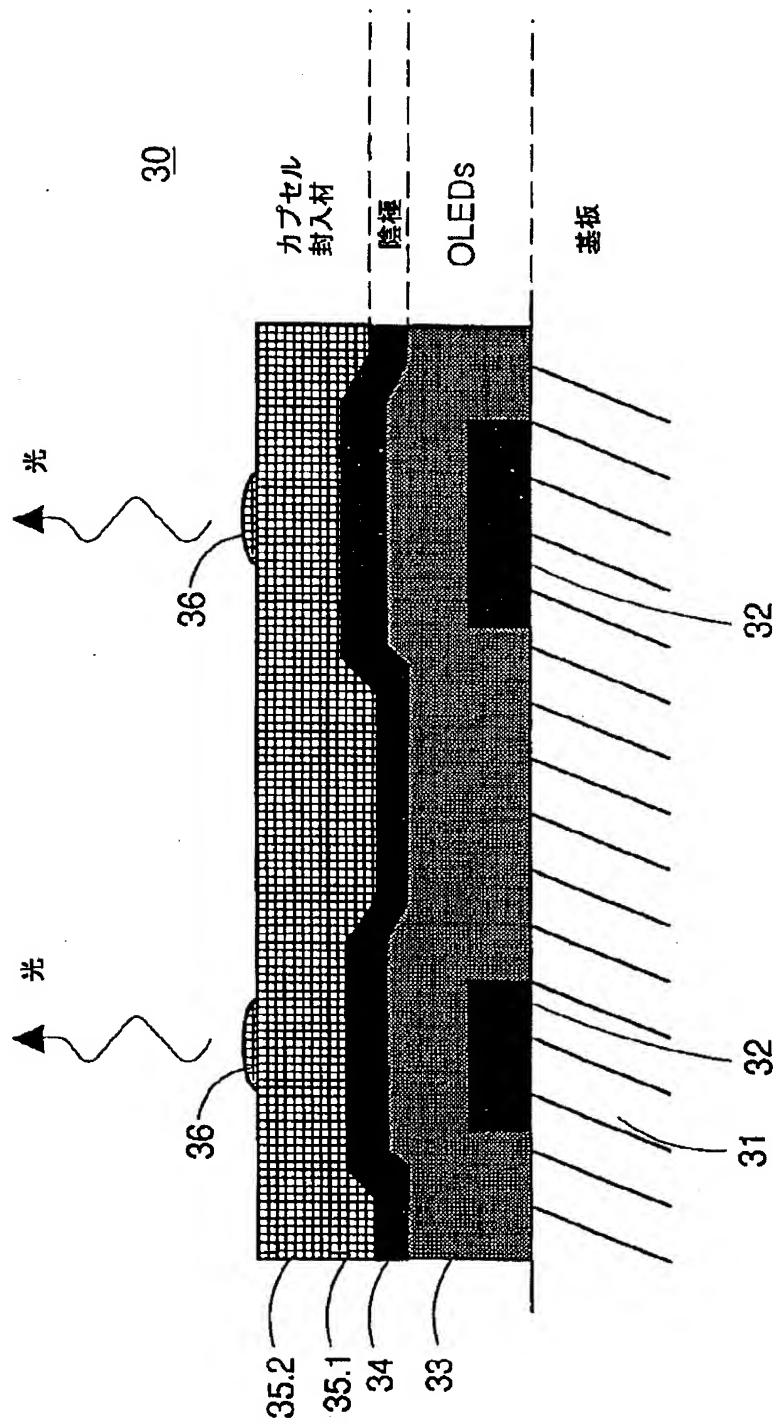


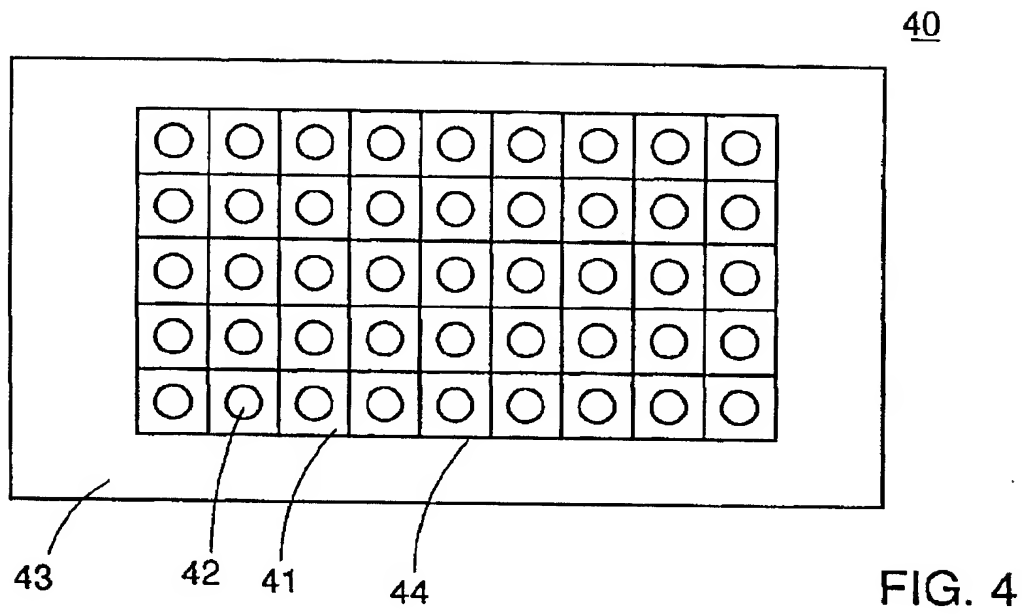
FIG. 2

FIG. 3

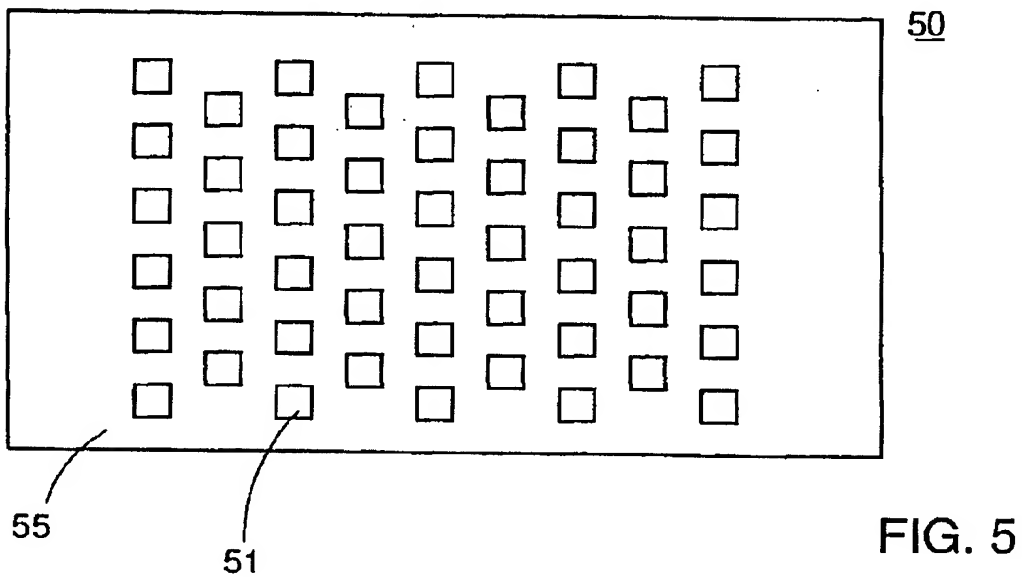




【図4】



【図5】



【図6】

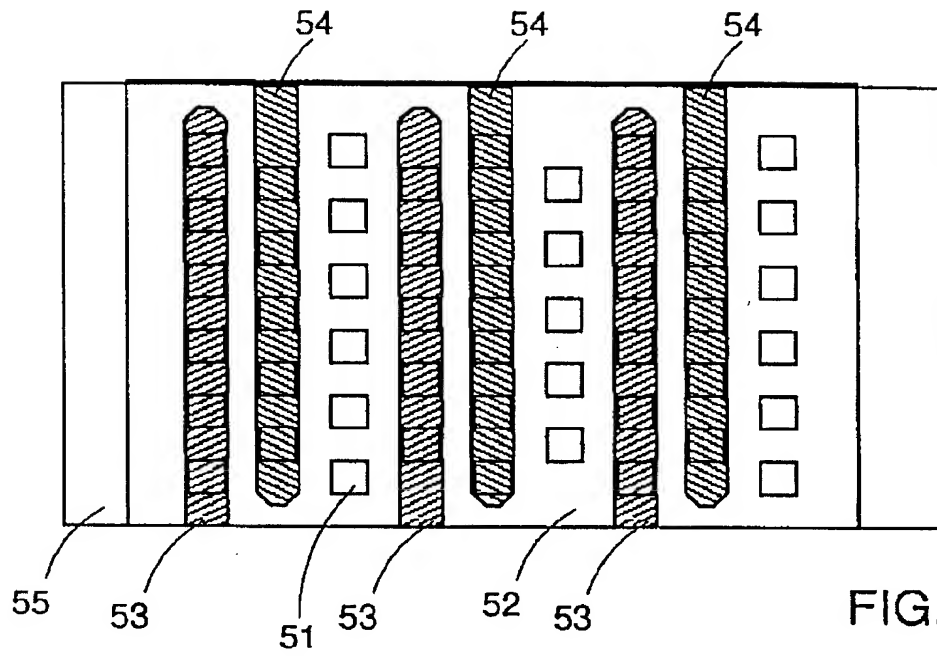


FIG. 6

【図7】

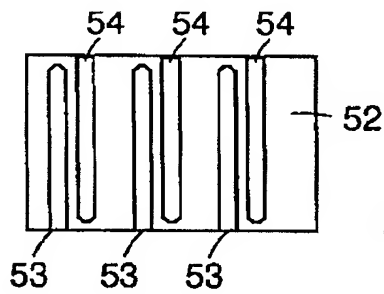


FIG. 7A

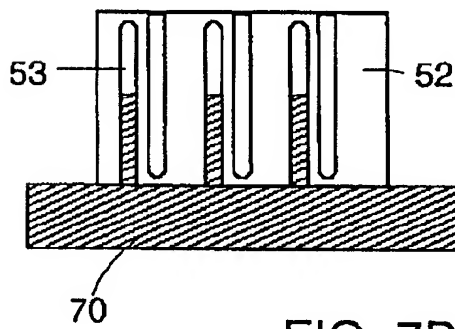


FIG. 7B

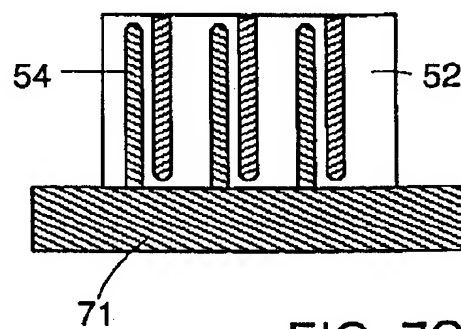


FIG. 7C

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: d Application No PCT/IB 96/00665		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 H05B33/20		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 H05B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 554 569 A (EASTMAN KODAK CO) 11 August 1993 see page 3, line 8 - page 4, line 8; figure 1	1-4,6,7, 11,13
A	see page 3, line 8 - page 4, line 8; figure 1	3,9,18
Y	US 4 405 208 A (SHIRAI YOSHIHIRO) 20 September 1983 cited in the application see column 1, line 3 - column 2, line 18; claim 1; figures 1,2 see column 7, line 1-46	1-4,6,7, 11,13
A	see column 1, line 3 - column 2, line 18 --- -/-	18
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 June 1997		Date of mailing of the international search report 18.07.97
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016		Authorized officer Felgel-Farnholz, W-D

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/IB 96/00665

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 514 627 A (LOWERY CHRISTOPHER H ET AL) 7 May 1996 see column 2, line 12 - column 3, line 4; claims 1,3,6; figure 2 see abstract ---	1,2,4, 11,18
A	US 4 417 174 A (KAMIJO YOSHIMI ET AL) 22 November 1983 see column 1, line 10 - column 2, line 39; figure 1 see abstract ---	1,7,11, 18
A	US 5 068 157 A (WON SONG) 26 November 1991 see column 1, line 14 - column 2, line 63; claims 1,2,5; figures 1,2 ---	1,11,18
A	US 5 294 869 A (TANG CHING W ET AL) 15 March 1994 see abstract; claim 1; figures 1-4 ---	1,3,7-9, 11,14, 15,17,18
A	EP 0 328 120 A (SHINETSU CHEMICAL CO) 16 August 1989 see page 4, line 56 - page 5, line 14; claim 7; figure ---	1,11,18
A	US 5 492 981 A (HOEHN KLAUS ET AL) 20 February 1996 see abstract ---	1,11,18
A	US 5 063 102 A (LEE CHI-LONG ET AL) 5 November 1991 cited in the application see abstract; claims 1,6 ---	1,2,11, 18
A	MOLECULAR CRYSTALS AND LIQUID CRYSTALS, vol. 253, 1994, GORDON AND BREACH SCIENCE PUBLISHERS S.A., US, pages 143-150, XP002033530 YOSHIHARU SATO; HIROYUKI KANA1: "Stability of Organic Electroluminescent Diodes" cited in the application see page 143 - page 144; figure 1 -----	1,11,18

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern: U Application No

PCT/IB 96/00665

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0554569 A	11-08-93	CA 2085445 A JP 5258862 A	01-07-93 08-10-93
US 4405208 A	20-09-83	JP 56111833 A	03-09-81
US 5514627 A	07-05-96	DE 4441905 A JP 7221350 A	27-07-95 18-08-95
US 4417174 A	22-11-83	JP 1230371 C JP 57063797 A JP 59003839 B JP 1229875 C JP 57101377 A JP 59003840 B US 4455324 A	19-09-84 17-04-82 26-01-84 19-09-84 23-06-82 26-01-84 19-06-84
US 5068157 A	26-11-91	NONE	
US 5294869 A	15-03-94	CA 2085318 A DE 69217470 D EP 0550062 A JP 5258859 A	01-07-93 27-03-97 07-07-93 08-10-93
EP 0328120 A	16-08-89	JP 1204393 A JP 8006087 B AU 2975289 A CA 1316686 A DE 68922420 D DE 68922420 T KR 9703239 B US 4882517 A	16-08-89 24-01-96 10-08-89 27-04-93 08-06-95 19-10-95 15-03-97 21-11-89
US 5492981 A	20-02-96	DE 4328466 C EP 0641826 A JP 7097433 A	13-04-95 08-03-95 11-04-95
US 5063102 A	05-11-91	CA 2029970 A EP 0430273 A JP 3227365 A	02-06-91 05-06-91 08-10-91

---

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

H 0 5 B 33/14  
33/22

識別記号

F I

H 0 5 B 33/14  
33/22

A  
Z